



# Erregai-pilak, petrolio-aroaren ordezkoko?

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar

**Aurreko batean Islandiak erregai-zelula edo -pilen bidez hidrogenoaren aroan sartzeko duen asmoaz hitz egin genuen. Ekologista-talde batzuk begi onez ikusten dutela eta beste batzuk irteerarik gabeko teknologia dela uste dutela ere esan genuen, oraingoz energia asko behar baita hidrogeno hutsa eskuratzeko. Baina hainbat erregai-konpainia eta auto-ekoizle asko erregai-pilen inguruko ikerketan dihardute.**

ERREGAI-PILEK, BEREZ, BATERIEK BEZALA DIHARDUTE. Hidrogenoa eta oxigenoa erabiliz elektrizitatea sortzen dute. Erreakzioa elektrokimikoa da, hots, ez da erre-kuntza, eta bertan, energia kimikoa elektrizitate eta bero bihurtzen da. Sortzen den hondakin edo subproduktu ia bakarra ur-lurruna da. Beraz, baterien modu berean sortzen dute energia elektrikoa, baina batera gehienak elektrizitatearekin kargatzen dira berriro (moto-



ARTXIBOKOA

rra martxan ari dela zein sare elektriko-ra konektatuta). Erregai-pilek, ordea, kanpoko erregaia oxidatzen dute, hau da, erre-kuntza-motorrei bezala, hainbatero erregaia sartu behar zaie.

Ohizko erre-kuntza-sistemetan erregaitik elektrizitatea sortzeko hiru urrats egiten dira: lehenengo energia kimikoa (erregai) bero bihurtzen da erre-kuntza dela medio; gero bero-energia energia mekaniko bihurtzen da (makina termikoan) harek sortzen duen presioak eraginda eta, azkenik, energia mekanikoa energia elektriko bihurtzen da sorgailuetan. Erregai-piletan, ordea, urratsa bakarra da eta, beraz, errendimendua hobea da. Erre-kuntza-makina onenen errendimendua % 30-40 bitartekoa da 1 MW inguruko potentzietan. Potentzia txikietan gainera, nabarmen jaisten da errendimendua. Erregai-pilen errendimendua, ordea,

% 30etik gorakoa izaten da, baita watt gutxi batzuetako potentzietan ere.

Erregai-pilak seriean konektatzen dira. Serieko pila bakoitzak bi elektrodo (anodoa eta katodoa) eta bien artean elektrolitoa ditu. Anodoa elektrodo negatiboa da eta bertan hidrogenoa oxidatzen da elektroiek askatuz. Elektrodo positiboan, hots, katodoan, oxigenoa erreduzitu egiten da, anodoan askatutako elektroiek hartuz. Bi elektrodoak ildodunak dira, anodo osora hidrogenoa eta katodo osora oxigenoa ondo iritsi eta erre-akzioak errazteko. Elektrolitoaren funtzioa karga positiboak anodotik katodora edo negatiboak katodotik anodora joateko bitartekoa izatea da.

Teorian erregaia hidrogenoa da, baina hidrogeno purua lortzeko, metatzeko eta banatzeko zaila da eta, beraz, garestia.

Energia benetan berriztagarria izan dadin egokiena hidrogenoa poluziorik gabe, erraz eta merke lortzeko teknologia garatzea bada ere, askotan erregai fosilak (nagusiki metanoa) erabiltzen dira hidrogeno-iturri gisa. Horrela egiten denean, erabiltzen den hidrogenoa ez da purua izaten eta, beraz, erregai-ze-lulen eraginkortasuna jaitsi eta poluzio pixka bat sortzen da.

## Erregai-pila motak

Elektrolitoaren funtzioa zein den esan dugu, baina erregai-pilak duten elektrolitoaren arabera bereizten dira.

### Alkalinoak (AFC)

Eredu zaharrenetakoa da. Potasio hidroxidozko (KOH) disoluzioa du elektrolito gisa. Poluzioarekiko oso sentikorra da, beraz, askoz hobeto funtzionatzen du hidrogeno eta oxigeno puruekin. 1960ko hamarkadan jada erabili zuten EEBB-tako espazioko misioetan, bai elektrizitatea lortzeko baita edateko ura eskuratzeko ere. Espazioan eta erabileran militarretan erabiltzen da gehien.

### Katioi-polimerozkoa (PEMFC edo SPFC)

Gaur egun gehien garatzen ari den erregai-pilen mota da, hainbat konpainia ari baita katioi-polimerozko erregai-pilak ikertu eta egiten. Elektrolitoa ioi-trukerako mintza da (fluorosulfopolimeroa). Anodoko erregaiak hidrogeno purua, gas naturala eta metanoa izan daitezke, onena hidrogeno purua den arren. Katodoko erregaria aireko oxigenoa da. Garraio-ibilgailuetan, potentzia-sorkuntzan eta sistema eramangarrietan erabili daiteke. Hainbat auto-enpresak pila honen egin dituzte euren prototipoak.

### Azido fosforikoa (PAFC)

Hau ere zaharrenetakoa da, eta ikertue-netakoa ere bada. Japoniarrak daude aurreratuen pila-mota honen ikerketa eta erabileran. Azido fosforikoa erabiltzen du elektrolito gisa. Metanoa erabili dezake erregaitzat, metanotik hidrogenoa lor baitaiteke. Erregaria aireko oxigenoa da. Sortzen duen beroa, 200 °C inguru, airea edota ura berotzeko erabili



ARTXIBOKOA



ARTXIBOKOA

Prototipoetako motorrak gero eta txikiagoak izan arren eta probarako hainbat ibilgailu dagoen arren, ez da espero 2005 urte ingurura arte horrelako autorik izatea merkatuan.

daiteke. Metanol eta etanol alkoholak ere erabili ditzake erregai gisa. Edonola ere, hirurak erreformatzean sortutako karbono monoxidoa eta hidrogeno sulfuroa anodora iristea eragotzi behar da errendimendua jaitsi ez dadin. Funtzionamendu-tenperatura horretara iristeko behar duen denbora dela eta, ez da egokia ibilgailuetan erabiltzeko.

*“hidrogeno purua lortzeko, metatzeko eta banatzeko zaila da eta, beraz, garestia”*

### Karbonato urtuak (MCFC)

Karbonato alkalinoen (Li, Na eta K) nahastea erabiltzen du elektrolitotzat. Anodoko erregaiak karbonoaren gasifikazioan sortutako sintesi-gasa edo gas



ARTXIBOKOA

Tresna txikietarako ere egiten dira erregai-pilak.

natural erreformatua izan daitezke. Katodoko erregaria aireko oxigenoa da. Prozesuan beroa, baterako sorkuntzan erabili daitekeena (650 °C inguru), eta ur-lurruna, metanoaren birsorkuntzan bertan erabiltzen dena, sortzen dira. Askok pila-mota hau ikusten du sorkuntza zentralerako sistema egokien gisa.

### Oxido solidoa (SOFC):

Itrio eta zirkonio egonkorren oxidoa (YSZ) daukate elektrolitoan. Oso funtzionamendu-tenperatura altua du (700-1.000 °C) eta sortutako lurruna elektrizitate gehiago sortzeko erabili daiteke. Hainbat erregairekin lan egiten du (hidrogeno purua, metanoa, karbono monoxidoa...). Sortzen den isuriak erabilitako erregaiaren arabera izango da. Katodoko erregaiak aireko oxigenoa da. Erabili, sorkuntza-zentralerako eta baterako sorkuntzarako erabiltzen da.

Beraz, batetik, erregai-piletako mota bakoitza erabileran desberdinetarako da egokia. Bestetik, ia guztietan erregai idealak hidrogeno purua izan arren bestelako erregaiak erabiltzen dituzte hidrogenoa eskuratzeko (eraginkortasunaren eta ingurugiroaren kaltetan) eta horrek, zenbaitentzat zalantzan jartzen du energia edo teknologia berriztagarriaren izaera. Hala ere, egungo errekontza-motorrek baino gutxiago poluitzen du teknologia honek. ☐